

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-124361
 (43)Date of publication of application : 16.05.1995

(51)Int. Cl. D05B 55/14
 D05B 69/32

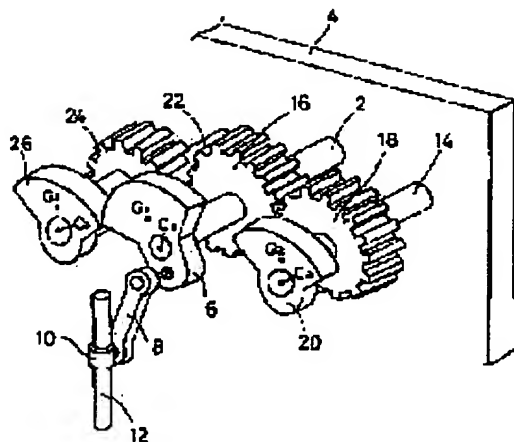
(21)Application number : 05-279204 (71)Applicant : BROTHER IND LTD
 (22)Date of filing : 09.11.1993 (72)Inventor : KOJIMA MASATOMO
 MORIOKA HISAYOSHI

(54) SEWING MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce vibration of a sewing machine by reducing a vertical exciting force following an up-down movement of a needle bar and also by solving a horizontal exciting force.

CONSTITUTION: When an arm shaft 2 rotates, a needle bar 12 vertically reciprocates through a needle bar crank; at the same time, a first balancer 20 and a second balancer 26 rotate at equal velocity and in reverse to the rotation of the arm shaft 2. The needle bar crank 6 as well as both the balancers 20, 26 have their centers of gravity respectively at positions eccentric from the centers of rotation, and are fixed such that their centers of gravity are positioned right above (below) their centers of rotation when the needle bar 12 is at its lowest (top) point. By placing the rotation axes of the needle bar crank 6 as well as both the balancers 20, 26 respectively parallel and on the same plane, the centrifugal force of both the balancers 20, 26 and the inertia force of the needle bar 12 compensate each other, so that the vertical exciting force is reduced and the horizontal exciting force is not generated, and further, no inertia couple is caused around the arm shaft.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-124361

(43) 公開日 平成7年(1995)5月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
D 0 5 B 55/14	A	7152-3B		
	B	7152-3B		
69/32		7152-3B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-279204

(22) 出願日 平成5年(1993)11月9日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 小島 正友

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 森岡 久喜

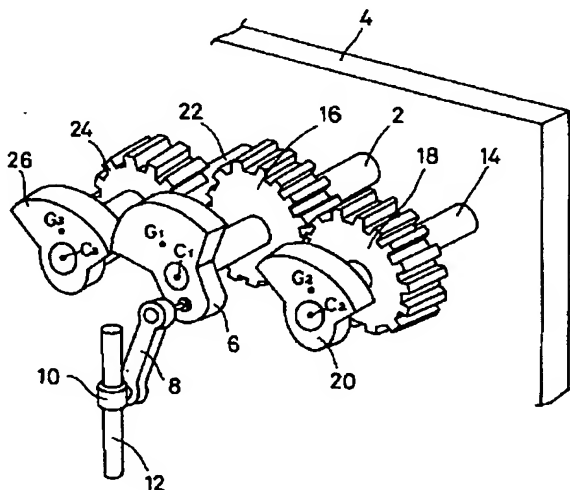
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 ミシン

(57) 【要約】

【目的】 針棒の上下運動に伴う鉛直方向加振力を低減すると共に、水平方向加振力を解消することにより、ミシンの振動を低減する。

【構成】 上軸2が回転すると針棒クランクを介して針棒12が上下に往復運動すると同時に、第1バランサ20及び第2バランサ26が上軸2と等速でかつ逆回転する。針棒クランク6、両バランサ20、26は、回転中心から偏心した位置に重心を持ち、針棒12が最下(上)点にあるときそれぞれの回転中心の真上(下)に重心が位置するように固定されている。針棒クランク6、両バランサ20、26の回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配設したことにより、両バランサ20、26の遠心力と針棒12の慣性力が互いに打ち消し合い、鉛直方向加振力が低減されると共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 上軸の回転により針棒が上下に往復運動するマシンにおいて、

前記上軸と等速でかつ逆回転する第1及び第2のバランスを備え、針棒クランク、前記第1バランス及び第2バランスの回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配し、前記針棒が最上点にあるとき、前記針棒クランク、第1バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真下になると共に、前記針棒が最下点にあるとき、前記針棒クランク、第1バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真上になるように配設したことを特徴とするマシン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、針棒の上下運動に伴って発生する振動を低減したマシンに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のマシンにおいては、図3に示すように、針棒170の上下運動に伴って発生する慣性力を打ち消すために、上軸174の軸心から偏心したところに重心が位置する針棒クランク172の遠心力を利用したものが知られている。この遠心力は、針棒170が最上点あるいは最下点にある時には鉛直方向のみに働き、針棒170の慣性力を打ち消すが、針棒170が最上点と最下点の途中にある時には水平方向にも働く。このため、マシン本体に作用し振動を引き起こす力（加振力）の鉛直方向及び水平方向の成分が最小になるように針棒クランク172の偏心質量を決めたとしても、その力は十分に小さくならない。

【0003】また、マシン本体に作用する加振力を低減し振動を防止する機構として、実開昭60-192774号公報に記載された振動防止機構が知られている。この公報記載の振動防止機構においては、図4に示すように、上軸174がマシンフレーム176に回転自在に支持され、この上軸174には針棒クランク172が上軸174と共に回転するように固定されている。また、こ*

$$F_x = \omega^2 \sin \theta (M_4 L_4 - M_1 L_1)$$

【0009】

$$F_y = \omega^2 \{M_1 L_1 + M_4 L_4 - M_2 L_2\} \cos \theta - M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta$$

【0010】ここで、 $M_4 L_4 = M_1 L_1$ 、 $M_2 L_2 = 2M_1 L_1$ とすれば、次式となる。

【0011】

【数3】

$$F_x = 0$$

【0012】

【数4】

$$F_y = -\omega^2 M_2 L_2 \lambda \cos 2\theta$$

【0013】これらの式より、バランス184を用い

*の針棒クランク172には、コネクティングロッド178の一端が回転自在に支持されており、更に、このコネクティングロッド178の他端には針棒170が連結され、その針棒170はマシンフレーム176に対して上下運動自在に支持されている。この際、針棒クランク172の重心G1は上軸174の軸心C1から偏心しており、針棒170が最下点に位置するとき針棒クランク172の重心G1が軸心C1の真上に位置するように定められている。

【0004】更に、上軸174の上方にはバランス軸180がマシンフレーム176に回転自在に支持されている。この上軸174が回転することにより相互に噛み合った同歯数の歯車182a、182bを介してバランス軸180が回転し、バランス軸180に固定されたバランス184も回転する。なお、針棒170が最下点に位置するときバランス184の重心G4がバランス軸180の軸心C4の真上に位置するように定められている。

【0005】次に、図4および図5を参照して上軸機構に作用する力を説明する。

【0006】G1は針棒クランク172の重心、G2は針棒170と針棒抱き171とコネクティングロッド178の合成重心であり、針棒クランク172の質量をM1、針棒等の総和質量をM2、上軸174の軸心C1とG1との距離をL1、針棒クランク172のコネクティングロッド178を支持する点から上軸174の軸心C1までの距離をL2、コネクティングロッド178の支持点間の距離をL3、クランク比を $\lambda (=L2/L3)$ とする。また、バランス184の質量をM4、バランス軸180の軸心C4とバランスの重心G4との距離をL4とする。

【0007】以上の構成を有するマシンの上軸174が回転角速度 ω で回転した場合に、マシンフレーム176を介してマシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の加振力 F_x 、 F_y は、次式で表せる。

【0008】

【数1】

い場合に比べて水平方向加振力 F_x は理論上0にできることがわかる。なお、クランク比 λ が小さいほど鉛直方向加振力 F_y は小さくなる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のようなマシンは、図5に示すように、 $\theta = 90^\circ$ のとき、バランス184の遠心力と針棒クランク172の遠心力の水平方向の総和は0になるが、両者によって上軸周りに回転させようとする力（慣性偶力） M_z が発生す

る。

【0015】

【数5】

$$M_z = -M_1 L_1 L_6 \omega^2$$

【0016】この L_6 は、上軸174の軸心C1とバランス184の軸心C4との距離である。この慣性偶力によってミシンフレーム176が加振され振動が発生する。

【0017】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、鉛直方向加振力を低減すると共に、水平方向加振力を発生させず、更に上軸周りの慣性偶力をも発生させないことにより、振動を低減されたミシンを提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明のミシンは、上軸の回転により針棒が上下に往復運動するものであり、更に、上軸と等速でかつ逆回転する第1バランス及び第2バランスと、針棒が最上点にあるとき針棒クランク、第1バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真下になると共に、針棒が最下点にあるとき針棒クランク、第1バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真上になるように配設されると共に、それぞれ平行かつ同一平面上に配し針棒クランク、第1バランス及び第2バランスの回転軸とを備えている。

【0019】

【作用】上記の構成を有する本発明のミシンにおいては、上軸が回転すると針棒が上下に往復運動すると同時に、第1バランス及び第2バランスが上軸と等速でかつ逆回転する。針棒クランク、前記第1バランス及び第2バランスの回転軸をそれぞれ平行かつ同一平面上に配し、針棒が最上点にあるとき針棒クランク、第一バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真下になると共に、針棒が最下点にあるとき針棒クランク、第一バランス及び第2バランスの重心がそれぞれの回転中心の真上になるように配設されているので、針棒クランク、両バランスの遠心力と針棒の慣性力が互いに打ち消し合い、水平方向加振力のみならず上軸周りの慣性偶力をも発生することなく、鉛直方向加振力が低減される。

【0020】

【実施例】以下、本発明のミシンを具体化した実施例を図面を参照して説明する。

【0021】図1は、本発明の上軸機構の斜視図である。

【0022】上軸2がミシンフレーム4に回動自在に取り付けられている。この上軸2の左端部には、針棒クランク6が固定されており、針棒クランク6にはコネクティングロッド8の一端が回動自在に取り付けられ、コネクティングロッド8の他端には針棒抱き10が回動自在

に取り付けられ、針棒抱き10には針棒12が固定されている。針棒12はミシンフレーム4に対して上下動自在に支持されており、この機構により上軸2の回転に伴って針棒12が上下に往復運動する。この針棒クランク6は、上軸2の軸心C1から距離 L_1 だけ偏心した位置に重心G1を持っている。

【0023】更に、上軸2と平行になるよう、第1バランス軸14がミシンフレーム4に回動自在に取り付けられ、前記上軸2に固定された歯車16と前記第1バランス軸14に取り付けられた歯車18が噛み合うことにより、前記上軸2の回転が前記第1バランス軸14に伝えられる。前記歯車16と前記歯車18の歯数は同じであるため、第1バランス軸14は上軸2と等速でかつ逆方向に回転する。この第1バランス軸14には軸心C2から距離 L_2 だけ偏心した位置に重心G2を持つ第1バランス20が固定されている。

【0024】また、第1バランス軸14及び上軸2と平行かつ同一平面上に位置するように、第2バランス軸22がミシンフレーム4に回動自在に取り付けられ、上軸2に固定された歯車16と、第2バランス軸22に固定された歯車24とが噛み合うことにより、上軸2の回転が第2バランス軸22に伝えられる。両歯車16、24の歯数は同じであるため、第2バランス軸22は上軸2と等速でかつ逆方向に回転する。この第2バランス軸22には軸心C3から距離 L_3 だけ偏心した位置に重心G3を持つ第2バランス26が固定されている。

【0025】なお、両バランス20、26は、針棒12が最下点にあるときそれぞれの回転中心C2、C3の真上に重心G2、G3が位置すると共に、針棒12が最上点にあるときそれぞれの回転中心C2、C3の真下に重心G2、G3が位置するように固定されている。

【0026】次に、図2を参照して上軸機構に作用する力を説明する。

【0027】なお、G4は針棒12と針棒抱き10とコネクティングロッド8の合成重心である。針棒クランク6の質量を M_1 、第1バランス20の質量を M_2 、第2バランス26の質量を M_3 、針棒等の総和質量を M_4 、針棒クランク6のコネクティングロッド8を支持する点から上軸2の軸心C1までの距離を L_4 、コネクティングロッド8の支持点間の距離を L_5 、クランク比を λ ($=L_4/L_5$)とする。また、上軸2の軸心C1と第1バランス軸14の軸心C2との水平方向の距離を L_7 、第2バランス軸22の軸心C3との水平方向の距離を L_8 とする。

【0028】以上の構成を有するミシンの上軸2が回転角速度 ω で回転した場合に、ミシンフレーム4を介してミシン本体に作用する水平方向及び鉛直方向の加振力 F_x 、 F_y と、上軸周りの慣性偶力 M_z は、次式で表せる。

【0029】

【数6】

$$F_x = \omega^2 \sin \theta (M_1 L_1 - M_2 L_2 - M_3 L_3)$$

【0030】

* * 【数7】

$$F_y = \omega^2 \{ \cos (M_1 L_1 + M_2 L_2 + M_3 L_3 - M_4 L_4) - M_4 L_4 \lambda \cos 2\theta \}$$

【0031】

※ ※ 【数8】

$$M_z = \omega^2 (L_7 M_2 L_2 - L_8 M_3 L_3) \cos \theta$$

【0032】ここで、 $(M_2 L_2 + M_3 L_3) = M_{10}$ い。

1 L_1 、 $M_4 L_4 = 2M_1 L_1$ 、 $M_2 L_2 L_7 = M_3 L_3 L_8$ とすれば、次式となる。

【0033】

【数9】

$$F_x = 0$$

【0034】

【数10】

$$F_y = -\omega^2 M_4 L_4 \lambda \cos 2\theta$$

【0035】

【数11】

$$M_z = 0$$

【0036】1例として、 $M_2 = M_3$ 、 $L_2 = L_3$ 、 $M_1 L_1 = 2M_2 L_2$ 、 $L_7 = L_8$ のときにも上式が成り立つ。

【0037】これらの式より、クランク比 λ を小さくすることで鉛直方向加振力 F_y が低減すると共に、水平方向加振力 F_x が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力 M_z も発生しないことがわかる。本実施例においては、上軸2の両端に、第1バランス軸14、第2バランス軸22とを水平面上に収まるように配置して偶力を解消している。

【0038】尚、本発明は上述した実施例に限定されるものではなく、その主旨を逸脱しない範囲に於て、種々の変更を加えることが可能である。例えば、上述した実施例に於いては、上軸の回転をバランス軸に伝える手段として歯車を用いたが、他の手段として歯付きベルトを用いても良い。

【0039】本実施例においては、上軸2と、第1バランス軸14、第2バランス軸22とを水平面上に収まるように配置したが、その3つの軸2、14、22が一平面に収まっていれば、その平面は水平面である必要はなく、ミシンの内部構造に応じて傾いた平面であっても良

【0040】本実施例においては、上軸2のすぐ両わきに、第1バランス軸14、第2バランス軸22とを水平面上に収まるように配置して偶力を解消しているが、一平面に収まれば、ミシンの内部構造に合わせ、偶数個の中間歯車を設け、各軸14、22の位置を上軸2から離しても良い。

【0041】本実施例においては、第1バランス20と歯車18とが第1バランス軸14に固定され、第2バランス26と歯車24とが第2バランス軸22に固定されており、一体となって回転するように構成されていたが、歯車とバランスと一体成形し、その一体成形したものを回転軸に回動可能に取り付け、その回転軸は固定しても良い。

【0042】

【発明の効果】以上説明したことから明らかなように、本発明のミシンによれば、鉛直方向加振力が低減すると共に、水平方向加振力が発生せず、更に上軸周りの慣性偶力も発生しないので、振動が低減され、静かで正確な縫製が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の上軸機構の斜視図である。

【図2】図2は本発明の上軸機構の力学的モデルの説明図である。

【図3】図3は従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図4】図4は従来ミシンの上軸機構の斜視図である。

【図5】図5は従来ミシンの上軸機構の力学的モデルの説明図である。

【符号の説明】

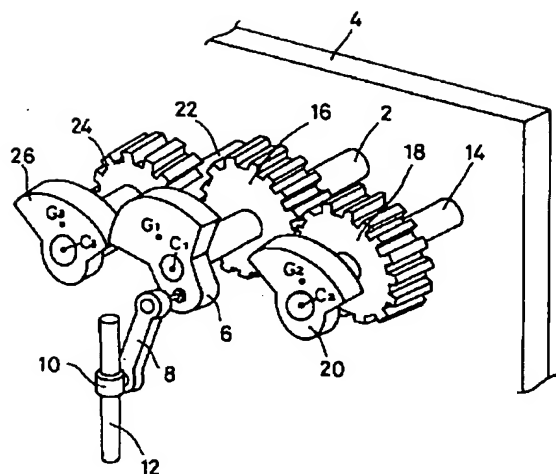
2 上軸

10 針棒

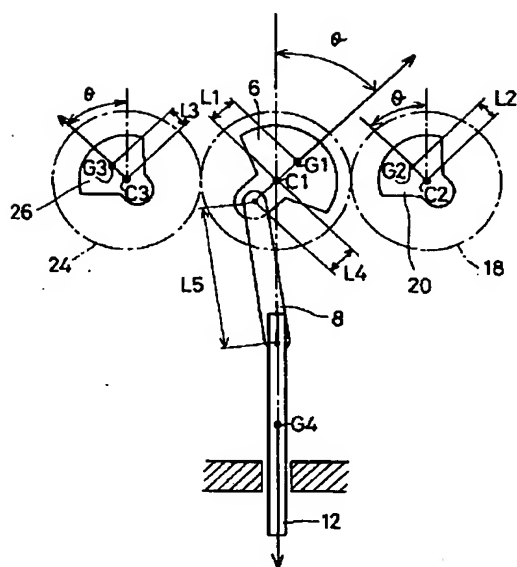
20 第1バランス

26 第2バランス

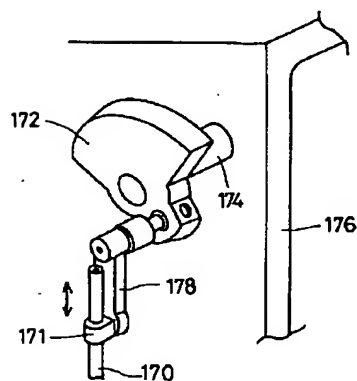
【図1】



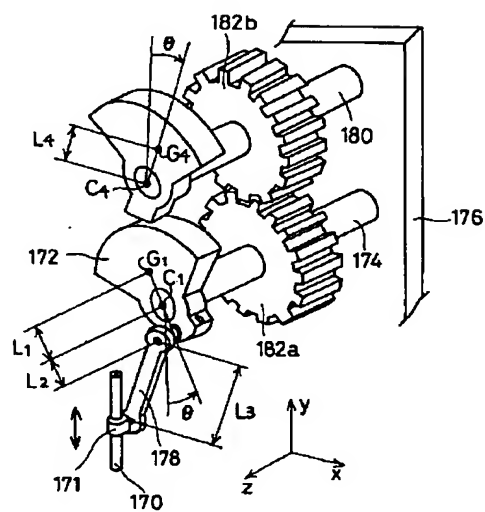
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

